

Ванюшин М.

**Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только...** —

СПб.: Наука и Техника, 2016. — 352 с.

**ISBN 978-5-94387-845-9**

---

В современном мире выросла роль технических специальностей, связанных с электроникой и электротехникой. Освоить их самостоятельно станет легче, если есть под рукой будет хорошая практическая книга-самоучитель.

Электротехника и электроника в книге рассматривается пошагово от самых азов. Если материал каких-то Шагов вам знаком, смело переходите к следующему шагу. В книге нет «теории ради теории». Изложено лишь самое необходимое, что позволит чувствовать себя уверенно при практической работе с электротехникой и электроникой. Есть в книге и необходимые базовые формулы, без которых не понять, как работает электротехника.

А основная часть самоучителя — практика, которую с этой книгой можно легко освоить самостоятельно в ходе экспериментов. Помогут описания и рисунки практических работ в домашних условиях при помощи легкодоступных для каждого приборов и материалов.

Книга проиллюстрирована мультимедийными роликами, которые можно бесплатно посмотреть или скачать с сайта автора книги «Электрокласс» ([www.eleczon.ru](http://www.eleczon.ru)) в разделе «Основы электротехники и электроники». Они помогут в освоении материала самоучителя.

Это лучший самоучитель для тех, кто делает первые шаги в освоении практической электроники и электротехники.



**ISBN 978-5-94387-845-9**

Автор и издательство не несут ответственности за возможный ущерб, причиненный в ходе использования материалов данной книги.

Контактные телефоны издательства  
(812) 412-70-25, 412-70-26

Официальный сайт: [www.nit.com.ru](http://www.nit.com.ru)

© Ванюшин М.

© Наука и Техника (оригинал-макет), 2016

---

ООО «Наука и Техника».

Лицензия № 000350 от 23 декабря 1999 года.

198097, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 29.

Подписано в печать . Формат 70×100 1/16.

Бумага газетная. Печать офсетная. Объем 22 п. л.

Тираж 1000 экз. Заказ №7038.

Отпечатано с готовых файлов заказчика  
в АО «Первая Образцовая типография»  
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»  
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Вместо предисловия ..... 13

От автора ..... 15

## ПЕРВЫЙ ШАГ

**Знакомьтесь: КИРПИЧКИ, из которых состоит электротехника ..... 16**

Сделаем ПЕРВЫЙ шаг в электронику и электротехнику. В качестве первого шага вы познакомитесь с основами электротехники. Узнаете о происхождении электричества. Изучите проводники, диэлектрики, конденсаторы, индуктивности и освоите базовые законы электротехники: Ома и Кулона. А в завершении приводятся контрольные вопросы, которые помогут самостоятельно оценить уровень освоения материала.

## ВТОРОЙ ШАГ

**Познакомимся с ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ ..... 42**

Сделав ВТОРОЙ шаг, вы познакомитесь с постоянным током. Рассмотрите зависимости сопротивлений, последовательное, параллельное и смешанное соединение, зависимости тока, работу и мощность. Изучите расчет цепей и их режимы. Познакомитесь с химическими источниками. И в завершении — ответите на вопросы для самотестирования.

## ТРЕТИЙ ШАГ

**А теперь познакомимся с МАГНИТНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ ..... 103**

Сделав ТРЕТИЙ шаг, вы познакомитесь с магнетизмом. Рассмотрите такие вопросы: магниты и их свойства, напряженность магнитного тока, закон полного тока, взаимодействие проводников с токами, гистерезис, электромагниты. Освоите вихревые токи, самоиндукцию, энергию магнитного поля, расчет индуктивности, взаимную индукцию. И в завершении — ответите на вопросы для самотестирования.

## ЧЕТВЕРТЫЙ ШАГ

**Начинаем изучать ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК ..... 135**

Сделав ЧЕТВЕРТЫЙ шаг, вы познакомитесь с переменным током, который наиболее широко используется в быту, рассмотрев такие вопросы. Получение ЭДС. Синусоидальная ЭДС. Активное сопротивление, катушка индуктивности в цепи переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока. Параллельное соединение реактивных сопротивлений. Резонанс токов. Мощность. И в завершении — ответите на вопросы для самотестирования.

## ПЯТЫЙ ШАГ

### **Пришла пора изучить ТРЕХФАЗНЫЙ ТОК ..... 162**

Сделав ПЯТЫЙ шаг, вы познакомитесь с трехфазным током, который экономичнее однофазного. Вы будете знать, что такое трехфазные генераторы, как нужно производить соединение обмоток, включать нагрузки в сеть трехфазного тока. Рассмотрите мощность трехфазной цепи, вращающееся магнитное поле. И в завершении — ответите на вопросы для самотестирования.

## ШЕСТОЙ ШАГ

### **Интересно, а как работают ТРАНСФОРМАТОРЫ ..... 182**

Сделав ШЕСТОЙ шаг, вы познакомитесь с трансформаторами, устройствами, которые снижают или повышают напряжение и ток, развязывают цепи. Вам будет понятен их принцип действия, устройство и работа. Рассмотрите однофазные и трехфазные трансформаторы, автотрансформаторы, измерительные трансформаторы. Произведете опыты холостого хода и короткого замыкания. И в завершении — ответите на вопросы для самотестирования.

## СЕДЬМОЙ ШАГ

### **Будем знакомы: АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ..... 208**

Сделав СЕДЬМОЙ шаг, вы познакомитесь с асинхронными двигателями, которые отличаются простотой конструкции и обслуживания. Освоите принцип действия и устройство асинхронного двигателя, его работу под нагрузкой, вращающий момент и рабочие характеристики. Рассмотрите пуск в ход, регулирование частоты вращения однофазных и трехфазных асинхронных двигателей. И в завершении — ответите на вопросы для самотестирования.

## ВОСЬМОЙ ШАГ

### **Знакомьтесь: СИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ И ГЕНЕРАТОРЫ ..... 234**

Сделав ВОСЬМОЙ шаг, вы изучите синхронные машины (двигатели и генераторы), скорость вращения ротора в которых определяется частотой тока сети и числом пар полюсов. Вы рассмотрите принцип действия и устройство синхронного генератора и двигателя, их работу под нагрузкой. И в завершении — ответите на вопросы для самотестирования.

## ДЕВЯТЫЙ ШАГ

### Как устроены и работают МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА ..... 249

Сделав ДЕВЯТЫЙ шаг, вы познакомитесь с машинами (двигателями и генераторами) постоянного тока, рассмотрев такие вопросы. Принцип действия и устройство генератора постоянного тока. Обмотки якорей и ЭДС постоянного тока. Магнитное поле машины при нагрузке постоянного тока. Способы возбуждения генераторов. Характеристики генераторов постоянного тока. Пуск, характеристики, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери и КПД машин постоянного тока. И в завершении — ответите на вопросы для самотестирования.

## ДЕСЯТЫЙ ШАГ

### Знакомьтесь: ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ И ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ПРИБОРЫ .... 286

Сделав ДЕСЯТЫЙ шаг, вы познакомитесь с полупроводниковыми приборами (диодами, транзисторами, тиристорами, микросхемами), которые составляют основу любой электронной схемы. Узнаете вы и о газоразрядных приборах: что такое ионизация газа и электрический заряд, как работают фотоэлементы и многое другое. И в завершении — ответите на вопросы для самотестирования.

## ОДИННАДЦАТЫЙ ШАГ

Наконец, мы добрались до рассмотрения

### УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОНИКИ ..... 316

В ходе финишного шага вы познакомитесь с практическими схемами типовых устройств электроники: выпрямителями, сглаживающими фильтрами, стабилизаторами, усилителями низкой частоты, генераторами гармонических колебаний, реле. А в завершении главы сможете ответить на вопросы для самотестирования. Теперь вы ПОДГОТОВЛЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИК! Поздравляю!

### Послесловие ..... 340

### Ответы тестирования ..... 349

### На веб-страницах ..... 350

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Вместо предисловия</b> .....	<b>13</b>
<b>От автора</b> .....	<b>15</b>
<b>ПЕРВЫЙ ШАГ. Знакомьтесь: КИРПИЧКИ, из которых состоит электротехника</b> .....	<b>16</b>
1.1. Кратко о происхождении электричества .....	16
Взаимодействие тел .....	16
Пьезоэффект .....	18
Фотоэффект .....	19
Термоэффект .....	20
1.2. Проводники и их сопротивление .....	22
Зависимость сопротивления от свойств проводника .....	22
Взаимодействие движущихся электронов с ионами кристаллической решетки .....	24
Зависимость сопротивления от длины .....	24
Зависимость сопротивления от площади поперечного сечения .....	25
Реостаты, резисторы, потенциометры .....	27
Небольшая задача о резисторах .....	28
1.3. Диэлектрики и емкость .....	28
Диэлектрики .....	28
Заряд и разряд конденсатора .....	30
Соединение конденсаторов .....	32
1.4. Ваш первый шаг в электронику .....	32
Закон Кулона .....	32
Электрический ток и внутреннее сопротивление .....	34
1.5. Вопросы для тестирования .....	38
<b>ВТОРОЙ ШАГ. Познакомимся с ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ</b> .....	<b>42</b>
2.1. Зависимости сопротивлений .....	42
Зависимость сопротивления от положения движка .....	42
Зависимость сопротивления проводника от температуры .....	43
2.2. Последовательное соединение .....	45
2.3. Параллельное и смешанное соединение .....	48
О чем нам говорит первый закон Кирхгофа .....	48
Параллельное соединение резисторов .....	50
Смешанное соединение сопротивлений .....	51
Нелинейные сопротивления .....	52
2.4. Зависимости тока .....	53
Зависимость силы тока от напряжения .....	53
Зависимость силы тока от сопротивления .....	56
2.5. Расчет цепей .....	59
Второй закон Кирхгофа .....	59
Метод эквивалентного генератора .....	60



Сложные электрические цепи .....	62
Метод узловых напряжений .....	65
Метод контурных токов .....	66
2.6. Работа и мощность .....	68
Что такое мощность .....	68
О чем нам говорит закон Ленца-Джоуля .....	70
Нагревание проводников электрическим током .....	71
Расчет сечения проводов .....	71
2.7. Режимы цепи .....	73
Характерные режимы работы сети .....	73
Соотношение мощностей в электрической цепи .....	75
Расчет мощности и КПД в цепи постоянного тока с переменным сопротивлением и источником компьютерного блока питания .....	77
2.8. Химические источники .....	79
Первое знакомство .....	79
Первый закон Фарадея .....	80
Второй закон Фарадея .....	81
Гальванические элементы .....	81
Аккумуляторы .....	84
Щелочные аккумуляторы .....	87
Приведение щелочных аккумуляторных батарей в рабочее состояние .....	89
Приготовление электролита для щелочных аккумуляторных батарей .....	89
Проверка плотности электролита аккумуляторных батарей .....	91
Проверка уровня электролита аккумуляторных батарей .....	92
Смена электролита щелочных аккумуляторов .....	92
Заряд и разряд щелочных аккумуляторных батарей .....	93
Контрольно-тренировочный цикл щелочных аккумуляторных батарей .....	94
Приведение кислотных аккумуляторных батарей в рабочее состояние .....	95
Приготовление электролита для кислотных аккумуляторных батарей .....	96
Заряд и разряд кислотных аккумуляторных батарей .....	96
Контрольно-тренировочный цикл кислотных аккумуляторных батарей .....	97
2.9. Вопросы для тестирования .....	99
<b>ТРЕТИЙ ШАГ. А теперь познакомимся с МАГНИТНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ .....</b>	<b>103</b>
3.1. Магниты и их свойства .....	103
Первое знакомство .....	103
Магнитное поле электрического тока .....	105
Магнитное поле соленоида .....	106
Проводник с током в магнитном поле. Магнитная индукция .....	107
3.2. Напряженность магнитного тока. Закон полного тока .....	109
Магнитодвижущая сила .....	109
Напряженность магнитного поля .....	110
Магнитная проницаемость. Магнитный поток .....	111
3.3. Взаимодействие проводников с токами. Гистерезис .....	113
Магнитные поля вокруг проводников .....	113

Абсолютная магнитная проницаемость.....	114
Электромагнит .....	114
Явление гистерезиса .....	115
Коэрцитивная сила .....	116
Петля гистерезиса .....	117
Особенности ферромагнитных материалов .....	117
3.4. Электромагниты. Вихревые токи.....	118
Полярность электромагнита.....	118
Электромагнитная индукция .....	119
Вихревые токи.....	123
3.5. Самоиндукция. Расчет индуктивности .....	124
Что такое самоиндукция.....	124
Самоиндукция в прямолинейных проводниках .....	125
Единицы индуктивности.....	126
Расчет самоиндуктивности .....	126
Расчет катушек индуктивности .....	127
3.6. Энергия магнитного поля. Взаимоиндукция .....	130
3.7. Вопросы для тестирования .....	133
<b>ЧЕТВЕРТЫЙ ШАГ. Начинаем изучать ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК.....</b>	<b>135</b>
4.1. Получение ЭДС. Синусоидальная ЭДС .....	135
Получение переменной электродвижущей силы .....	135
Синусоидальная движущая сила.....	139
4.2. Активное сопротивление, катушка индуктивности в цепи переменного тока .....	141
Активное сопротивление в цепи переменного тока .....	141
Действующие значения тока и напряжения .....	144
Катушка индуктивности в цепи переменного тока.....	144
4.3. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока .....	147
Цепь переменного тока, содержащая активное и индуктивное сопротивления .....	147
Емкость в цепи переменного тока .....	149
Цепь переменного тока, содержащая активное и емкостное сопротивление .....	151
Цепь переменного тока, содержащая активное, индуктивное и емкостное сопротивления .....	153
4.4. Параллельное соединение реактивных сопротивлений. Резонанс токов. Мощность .....	155
Параллельное соединение реактивных сопротивлений. Резонанс токов...	155
4.5. Вопросы для тестирования .....	160
<b>ПЯТЫЙ ШАГ. Пришла пора изучить ТРЕХФАЗНЫЙ ТОК .....</b>	<b>162</b>
5.1. Трехфазные генераторы. Соединение обмоток .....	162
Работа трехфазные генераторы.....	162
Соединение обмоток генератора .....	165

5.2. Включение нагрузки в сеть трехфазного тока.....	168
Включение нагрузки звездой.....	168
Включение нагрузки треугольником.....	170
Защита трехфазной сети предохранителями.....	171
5.3. Мощность трехфазной цепи. Вращающееся магнитное поле.....	172
Мощность трехфазной цепи.....	172
Вращающееся магнитное поле.....	175
5.4. Вопросы для тестирования.....	180
<b>ШЕСТОЙ ШАГ. Интересно, а как работают ТРАНСФОРМАТОРЫ.....</b>	<b>182</b>
6.1. Принцип действия, устройство и работа.....	182
Общие сведения о трансформаторах.....	182
Принцип действия и устройство трансформатора.....	184
Работа трансформатора под нагрузкой.....	187
6.2. Трехфазные трансформаторы. Опыты х.х. и к.з.....	191
Трехфазные трансформаторы.....	191
Опыты холостого хода и короткого замыкания.....	194
Определение рабочих свойств трансформаторов по данным опытов х.х. и к.з.....	196
Опыт холостого хода однофазного трансформатора.....	198
Опыт короткого замыкания однофазного трансформатора.....	199
Опыт нагрузки однофазного трансформатора.....	200
6.3. Автотрансформаторы и измерительные трансформаторы.....	200
Автотрансформаторы.....	200
Измерительные трансформаторы.....	204
6.4. Вопросы для тестирования.....	206
<b>СЕДЬМОЙ ШАГ. Будем знакомы: АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ.....</b>	<b>208</b>
7.1. Принцип действия и устройство асинхронного двигателя.....	208
Общие сведения об электрических машинах.....	208
Принцип действия электрических машин.....	209
Принцип действия асинхронного двигателя.....	210
Устройство асинхронного двигателя.....	213
7.2. Работа под нагрузкой, вращающий момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя.....	216
Работа асинхронного двигателя под нагрузкой.....	216
Вращающий момент асинхронного двигателя.....	218
Рабочие характеристики асинхронного двигателя.....	221
7.3. Пуск в ход и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели.....	223
Пуск в ход асинхронных двигателей.....	223
Двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.....	226
Регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей ..	228
Однофазные асинхронные двигатели.....	230
7.4. Вопросы для тестирования.....	232



<b>ВОСЬМОЙ ШАГ. Знакомьтесь: СИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ И ГЕНЕРАТОРЫ .....</b>	<b>234</b>
8.1. Принцип действия и устройство синхронного генератора .....	234
Схема синхронного генератора .....	234
Устройство синхронного генератора .....	238
8.2. Работа синхронного генератора под нагрузкой .....	240
8.3. Синхронные двигатели .....	244
8.4. Вопросы для тестирования .....	247
<b>ДЕВЯТЫЙ ШАГ. Как устроены и работают МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА.....</b>	<b>249</b>
9.1. Принцип действия и устройство генератора постоянного тока.....	249
9.2. Обмотки якорей и ЭДС машины постоянного тока.....	253
9.3. Магнитное поле машины при нагрузке постоянного тока .....	257
Магнитное поле при нагрузке .....	257
Коммутация тока .....	259
9.4. Способы возбуждения генераторов.	
Характеристики генераторов постоянного тока .....	262
Работа машины постоянного тока в режиме генератора.....	262
Способы возбуждения генераторов постоянного тока .....	265
Характеристики генераторов постоянного тока .....	267
9.5. Пуск, характеристики, регулирование частоты вращения	
двигателей постоянного тока. Потери и КПД машин постоянного тока .....	274
Работа машины постоянного тока в режиме двигателя .....	274
Пуск двигателей постоянного тока .....	276
Характеристики двигателей постоянного тока .....	279
Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.....	282
Потери и КПД машин постоянного тока.....	283
9.6. Вопросы для тестирования .....	284
<b>ДЕСЯТЫЙ ШАГ.</b>	
<b>Знакомьтесь: ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ И ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ПРИБОРЫ.....</b>	<b>286</b>
10.1. Первое знакомство с полупроводниковыми приборами .....	286
Электропроводность полупроводников.....	286
Полупроводниковые диоды .....	290
10.2. Транзисторы.....	293
Первое знакомство .....	293
Принцип действия транзистора .....	294
Схемы включения транзисторов.....	296
Характеристики транзистора .....	298
Плоскостной германиевый транзистор.....	299
Сравнение транзисторов и электронных ламп .....	300
10.3. Тиристоры.....	301
Первое знакомство .....	301
Принцип действия тиристора .....	301
Устройство тиристора .....	303
10.4. Ионизация газа и электрический заряд. Фотоэлементы .....	303

Ионизация газа и электрический заряд.....	303
Тлеющий разряд.....	305
Дуговой разряд.....	306
Газотрон.....	307
Фотоэлементы с внешним фотоэффектом.....	309
Фотоэлементы с внутренним фотоэффектом и с запирающим слоем.....	311
10.4. Вопросы для тестирования.....	314
<b>ОДИННАДЦАТЫЙ ШАГ.</b>	
<b>Наконец, мы добрались до рассмотрения УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОНИКИ.....</b>	<b>316</b>
11.1. Выпрямители.....	316
Первое знакомство.....	316
Схемы соединения вентилях.....	317
Однофазная мостовая схема выпрямления.....	319
Трехфазная схема выпрямления.....	319
Кривые регулируемого выпрямленного напряжения.....	320
11.2. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы.....	322
Сглаживающие фильтры.....	322
Стабилизаторы напряжения.....	324
11.3. Усилители низкой частоты.....	326
Назначение и классификация.....	326
Основные параметры усилителей.....	327
Искажения сигнала.....	327
Обратная связь.....	328
Смещение в ламповых усилителях.....	328
Транзисторные усилители.....	330
11.4. Генераторы гармонических колебаний.....	332
11.5. Реле.....	334
11.6. Вопросы для тестирования.....	338
<b>Послесловие.....</b>	<b>340</b>
<b>Ответы тестирования.....</b>	<b>349</b>
<b>На веб-страницах.....</b>	<b>350</b>



## Ваш индивидуальный универсальный помощник

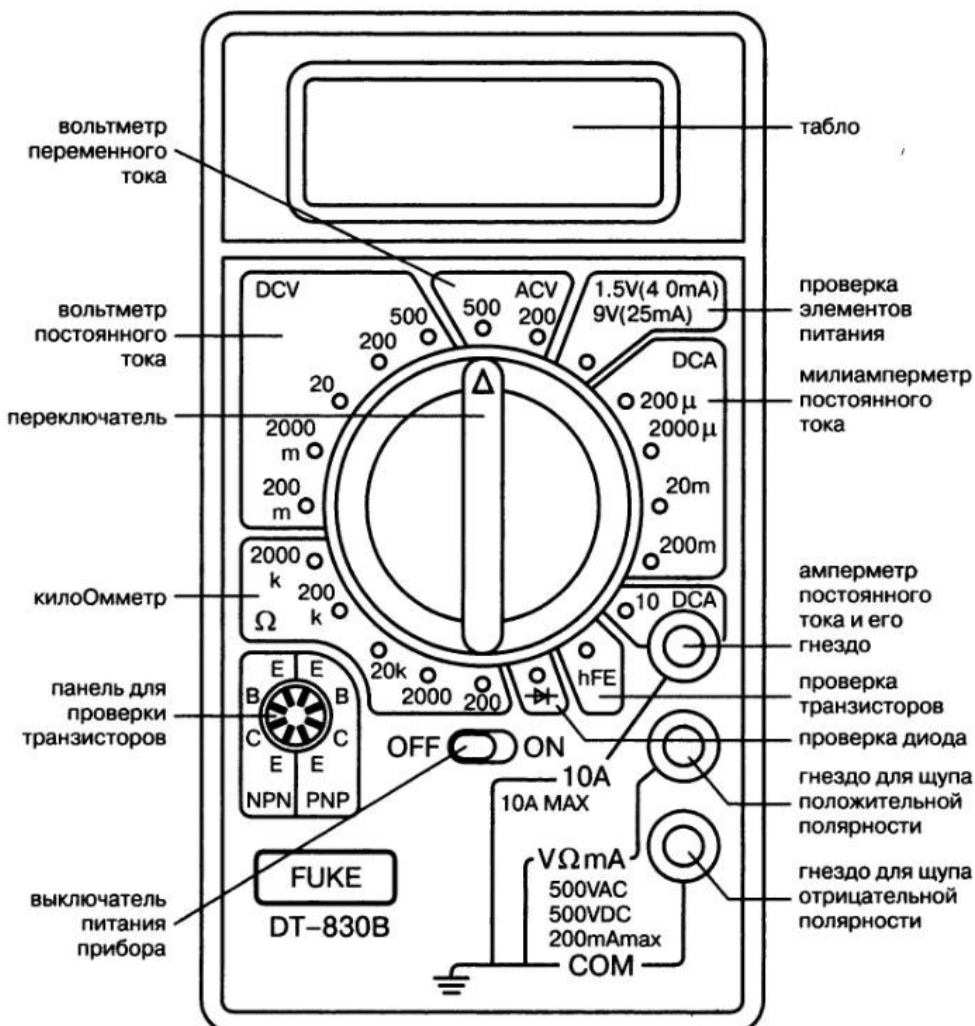
Теоретические вопросы в книге иллюстрируются практическими опытами, которые вы можете проводить в домашних условиях с использованием простых приборов и электронных компонентов.

Перед вами универсальный измерительный прибор, который использовался автором книги при проведении опытов. Ознакомьтесь с органами управления этого мультиметра.



### Примечание.

Показания приборов при замерах могут отличаться от показаний на картинках из-за погрешностей самих приборов и "излишних" сопротивлений проводов (в том числе проводов приборов) и контактов соединений.



## ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

«Образование дома? Это смешно!» — скажете вы. Смешного в этом ничего нет. Да, нелегко без педагога, без наставника. А вы знаете многих учителей, которые знают свое дело «от и до»? А как же они преподают?

Разумеется, преподают с помощью методических и учебных пособий, они всегда под рукой. Прочитал молодой педагог с вечера «материальчик» к предмету, как домашний урок и пошел со шпаргалкой на следующий день детей учить. Конечно, в процессе работы этот человек станет учителем и может быть не плохим. А станет он им благодаря книгам.

Почему бы нам с вами не попробовать учиться дома? Выгадал минутку, сел за стол, почитал, сегодня не получилось, завтра продолжил. Есть небольшое «но». Тот педагог доучивался и набирался опыта, потому что школа — это его основная работа, у него был стимул.

Стимул — это необходимое условие для всех начинаний. Где взять? Для этого разработаны некоторые уроки и методы обучения. **Начинать надо с выбора профессии, которая вам по душе.**

Не имеет значения, молоды вы или нет, учиться никогда не поздно. Много людей живет до преклонного возраста и жалеют о том, что не стали учиться тогда, когда думали, что уже поздно.

**В 30—40 лет не задумываясь — вперед!**

Есть такие моменты: работает человек, работает, время идет, а работа-то так себе, отпахал рабочее время, думая о прекрасном, да и ладно. А есть же в каждом стремление к чему-то индивидуальному, творческому, есть, наконец, мечты.

Подумайте, в каком направлении деятельности вы могли бы совмещать ваши желания с работой, а еще лучше, если работа и была бы воплощением ваших желаний.

Главным фактором в успехах нашей жизни является состояние души, уязвимое место, часто бывает причиной неудач и неразумных поступков.

Психологическое равновесие способствует присутствию радости и счастья в учебе, в работе, и вообще, в жизни.

Прежде чем вы делаете какое-либо решение, серьезное решение — «Куда пойти учиться?», «Кем пойти работать?», в первую очередь,

обращайте внимание на свои ощущения при рассмотрении сущности, основы, перспективы предмета своего выбора.

Ни в коем случае не должны влиять на ваше сознание месторасположение учебы или работы.

Ни советы (даже друзей, они также могут быть ошибочными), ни примеры, которые обычно неудачно приводятся, даже зарплата (в основном зарплата зависит не от сферы деятельности, а от должности, которую вы займете, если будете хорошо учиться и работать) не помогут.

Можно конечно прислушаться к человеку компетентному, являющемуся примером благополучия, опять же, это — его успехи, это — ему нравится его деятельность, а где же «Ваше»?

А «Ваше» внутри вас самих.

Вообще, как говорится — «сердце подскажет», но кажется — это работает не всегда, а скорее всего, не работает никогда.

Так что, отодвигайте деньги, советы, примеры и приметы в сторону и просто выбирайте то, что вам нравится, учитывая, что будете заниматься этим долго, может даже всю вашу счастливую жизнь.

Бывают моменты, когда материал плохо запоминается, но силы и желание не покинули вас, нужно снова повторять и повторять.

И в награду за ваше усердие будет огромная радость, которая дает толчок к следующим шагам обучения. В общем, человек «устроен так, что без стимула никак». Этим стимулом в образовании является положительный результат уже изученного.

Любой предмет, наука или курс выстроен ступенчато — от легкого к сложному, по-другому нельзя. Так вот, пропущенные ступени в процессе учебы оказывают большое влияние на конечный результат, знания становятся несвязанные, рыхлые, полные белых пятен. Необходимо полностью выучить очередной шаг, тем самым стимулируя себя, и быть затем готовым к следующим достижениям.

Надо помнить, что результат вашего труда — это ваш результат. Какой бы он ни был — плохой, хороший, «из ряда вон...» и т. д. — но он ваш, и каким ему быть зависит только от вас.

Конечно, помощником для человека всегда была книга.



## ОТ АВТОРА

У вас появляется прекрасная возможность овладеть фундаментальными знаниями в области электротехники и электроники. Не выходя из дома, получить серьезную практику ремонтных работ. Кому и для чего это нужно?

**Во-первых:** человеку, только начинающему жить. Человеку, у которого, впереди выбор профессии и выбор способа ее освоить. Для осуществления этого необходим психологический настрой, чтобы не сделать поспешных решений, которые чаще всего оказываются ошибочными.

Зная, в общих чертах, об уровне сложности изучаемого материала, об основных моментах и принципах будущей профессии, уверенный в себе молодой человек, примет обдуманное, правильное решение.

**Во-вторых:** это нужно тем людям, которые поняли, что оступились при выборе профессии и учебы. Учились, работали, а все без интереса. Сменить профессию тоже нелегко, но поверьте, намного легче, чем вы думаете, просто надо действовать пока не поздно. Если у вас сложилась такая ситуация, то сможете подготовить и настроить себя на перемены. Отнестись к этому, как к серьезному моменту вашей жизни. Читайте, готовьтесь.

**В-третьих:** для тех, кто решил изучать электротехнику и электронику окончательно и бесповоротно.

**Если хотя бы один из пунктов вам подходит, то просим ознакомиться!**

Скелетом книги служит классическая теория электротехники и самых первых шагов в электронику. Здесь присутствуют описания и рисунки практических работ в домашних условиях при помощи легкодоступных для каждого приборов и материалов.

## ПЕРВЫЙ ШАГ

# ЗНАКОМЬТЕСЬ: КИРПИЧКИ, ИЗ КОТОРЫХ СОСТОИТ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА



Сделаем **ПЕРВЫЙ шаг** в электронику и электротехнику. В качестве первого шага вы познакомитесь с основами электротехники. Узнаете о происхождении электричества. Изучите проводники, диэлектрики, конденсаторы, индуктивности и освоите базовые законы электротехники: Ома и Кулона. А в завершении приводятся контрольные вопросы, которые помогут самостоятельно оценить уровень освоения материала.

## 1.1. Кратко о происхождении электричества

### Взаимодействие тел

Образно рассмотрим, что это такое — электричество. Как известно все тела состоят из мельчайших частиц — молекул, молекулы из атомов, атомы еще из более мелких протонов, нейтронов, электронов. Каждая частица, молекула, тело имеет свой энергетический заряд. Тела с положительным (+) зарядом притягиваются к телам с отрицательным (-) зарядом, а если одноименные — (+) с (+) и (-) с (-), то отталкиваются (рис. 1.1).

Наблюдается тенденция движения.

Интенсивность этого движения частиц в веществах зависит от многих причин: деформация, воздействие света, нагревание, трение, химические реакции.



Рис. 1.1. Взаимодействие тел

## НА ВЕБ-СТРАНИЦАХ

На основе данной книги создан мультимедийный диск на котором темы раскрываются с помощью анимации, видеороликов и подкастов.

Некоторые видеоролики можно скачать и просмотреть на страницах авторского сайта «Электрокласс» ([www.eleczon.ru](http://www.eleczon.ru)) в разделе «Основы электротехники и электроники» ([www.eleczon.ru/ucheba/osnovi.html](http://www.eleczon.ru/ucheba/osnovi.html)), они помогут в освоении материала самоучителя.

Сайт мультимедийного диска «В мир электричества — как в первый раз!» находится по адресу: [www.eltray.com](http://www.eltray.com).

Есть мультимедийное продолжение изучения материала также на DVD-диске по адресу: [www.eltray.com/in\\_world2.php](http://www.eltray.com/in_world2.php)

А также существует электронное издание «История изучения электричества». Первая часть — предыстория описаний и открытий, до появления работ Вольты и Гальвани, которые вызвали у человечества интерес к электричеству, и получили первый искусственный источник питания — «вольтов столб». В последующих пяти частях рассказывается о тех законах, на которых основано электричество, о великих экспериментах, повлекших появление понятия «электротехника». Здесь, рядом с описаниями основных законов, герои истории электричества — Кулон, Ом, Кирхгоф, Ленц... Существует много книг, где о судьбах великих изобретателей и ученых рассказано намного подробнее. Это же издание — не о судьбах замечательных людей и не о биографии ученых-физиков, его тема — конкретные практические действия и открытия именно в направлении электротехники.

Этот материал поможет заполнить некоторые пробелы и окажется интересен и школьникам, и их родителям, и учителям и, конечно же, всем тем, кто связал свою жизнь с покорением самого интересного и загадочного явления природы ([www.electricity-history.ru/](http://www.electricity-history.ru/)).

Выбрать интересующий Вас ресурс можно на веб-странице по адресу: [www.eltray.com/vipusk-akcia-afterrespond-povtor.php](http://www.eltray.com/vipusk-akcia-afterrespond-povtor.php)

